

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

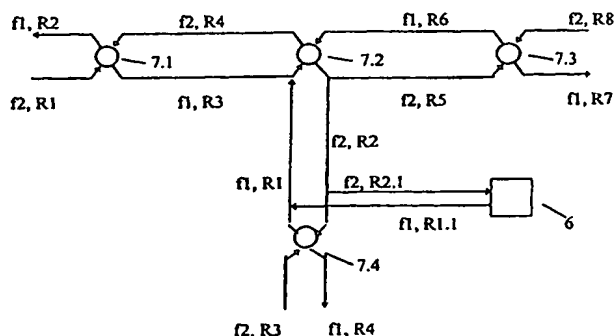
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04B 3/58, 3/54	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/21211 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. April 2000 (13.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03154 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. September 1999 (28.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 46 151.8 1. Oktober 1998 (01.10.98) DE <i>01 Apr 01/30m03</i> (71)(72) Anmelder und Erfinder: LUKANEK, Frank [DE/DE]; Fachinger Strasse 48 A, D-13591 Berlin (DE). BRANDT, Frank [DE/DE]; Geraer Strasse 10 A, D-12209 Berlin (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLEGEL, Udo [DE/DE]; Gallandiweg 8 A, D-14089 Berlin (DE). SCHOENFELDT, Kay [DE/DE]; Abtsbreite 38 A, D-33098 Paderborn (DE). (74) Anwalt: WABLAT, Wolfgang; Postdamer Chaussee 48, D-14129 Berlin (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CR, CU, CZ, DM, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, TZ, UA, US, UZ, VN, YU, ZA, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING DATA OVER LOW-VOLTAGE NETWORKS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR DATENÜBERTRAGUNG ÜBER NIEDERSPANNUNGSNETZE

(57) Abstract

The invention relates to a method for transmitting data in two-way communication over low-voltage networks which are provided with or without coupling to a higher-order telecommunications, voice or data network. The transmission in the low-voltage network is carried out in a high frequency range greater than 148.5 kHz with a band spread of the data signals and a transmission level less than the radio and line disturbance voltage limits to be applied to the method. The signals which are distributed in the frequency and/or time range and which are provided for guaranteeing a multi-channel structure with different sequences of one or more families of numeric values are provided with a directional coding, frequency assignment or time slot assignment in order to give a receiver-specific logical direction in the low-voltage network. The binary data sequences which are channel-specifically distributed in this manner and which are characterized in a directional-specific manner are identified, regenerated, and evaluated with a new directional identification for routing the signals in the low-voltage network according to the degree of attenuation. This is carried out with the assistance of the given sequences by means of correlation, iterative or parallel disturbance signal suppression methods or by means of time/frequency transformation.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Datenübertragung in Zweiweg-Kommunikation über Niederspannungsnetze, welche mit oder ohne Kopplung an ein übergeordnetes Telekommunikations-, Sprach- oder Datennetz vorgesehen sind, beschrieben. Hierbei erfolgt die Übertragung im Niederspannungsnetz in einem hochfrequenten Bereich oberhalb 148,5 kHz mit einer Bandspreizung der Datensignale und einem Sendepiegel unterhalb der auf das Verfahren anzuwendenden Funk- und Leitungsstörspannungsgrenzen. Die zur Gewährleistung einer Mehrkanalstruktur mit unterschiedlichen Sequenzen einer oder mehrerer Familien von numerischen Werten im Frequenz- und/oder Zeitbereich gespreizten Signale werden zur Vorgabe einer empfängerspezifischen logischen Richtung im Niederspannungsnetz mit einer Richtungskodierung, Frequenzuteilung oder Zeitschlitzuteilung versehen. Die auf diese Weise jeweils kanalspezifisch gespreizten und richtungsspezifisch gekennzeichneten binären Datenfolgen werden im Niederspannungsnetz in Abhängigkeit des Dämpfungsgrades mit Hilfe der vorgegebenen Sequenzen durch Korrelation, iterative oder parallele Störsignalunterdrückungsverfahren oder durch Zeit-/Frequenz-Transformation erkannt, regeneriert und mit einer neuen Richtungskennung für die Weiterleitung der Signale bewertet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5 Verfahren und Anordnung zur Datenübertragung über Nie-
 derspannungsnetze

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbe-
 griff des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung zur Durch-
 führung des Verfahrens.

15 Die Energieversorgungsunternehmen verfügen über stark
 verzweigte Stromversorgungsnetze, über die sie mit all
 ihren Kunden verbunden sind. Dieser Vorteil wird be-
20 reits seit langem über die bloße Lieferung von Energie
 hinaus, zum Beispiel bei der Tonfrequenz-
 Rundsteuerung, zur Datenübertragung bei Einweg-
 Kommunikation genutzt, jedoch mit dem Nachteil, daß
 eine Rückmeldung nicht erfolgt.

25 In jüngerer Zeit sind jedoch auch Vorschläge unter-
 breitet worden, um unabhängig von anderen Netzbetrei-
 bern eine Nutzung der Niederspannungsnetze der Ener-
 gieversorgungsunternehmen zur Zweigwege-Kommunikation
30 zu ermöglichen. Während die Einwegkommunikation die
 bloße Erfassung von Daten, zum Beispiel Zählerstände
 von Strom, Gas, Wasser und dgl. Oder die Meßwerterfas-
 sung von Temperatur, Druck usw. oder die Alarmaufnahme
 umfaßt, ermöglicht die Zweige-Kommunikation auch die
35 Abfrage von Schaltzuständen und die Steuerung komple-
 xer technischer Einrichtung. Über die normale Daten-
 übertragung hinaus ist das Niederspannungsnetz, mit
 dem die Stromversorger über eine komplette Verkabelung
 bis in die einzelnen Haushalte verfügen, aber auch für
 die normale Telefonie verwendbar. Nach einem bekannten
 diesbezüglichen Vorschlag müssen die das Niederspan-

nungsnetz für die Telekommunikation nutzenden Stromversorger jedoch zum einen für als Datenfilter wirkende Einrichtungen sorgen, so daß die betreffenden Daten nur zu den Empfängern gelangen, für die sie bestimmt sind. Zum anderen sind in den Netzstationen Geräte für die Umsetzung der Daten auf ein die Stationen verbindendes Kupfer-, Funk- oder Glasfasernetz erforderlich. Bisher wird davon ausgegangen, daß an eine Netzstation 100 bis 200 Haushalte für die Stromversorgung angeschlossen werden können. Unter Einhaltung der europäischen Normung Celenec EN 50065-1 steht für die Datenkommunikation in dem festgelegten Frequenzband bis 95 kHz eine theoretisch nutzbare Datenrate für den Duplexbetrieb von max. 70 kbit/s zur Verfügung.

Aus der DE 195 04 587 A1 ist ein Zweiwege-Kommunikationssystem zur Datenübertragung zwischen einer Zentrale und Unterstationen sowie zwischen Zwischenstationen und Endverbrauchereinrichtungen bekannt. Die Zwischenstationen sind an das Niederspannungsnetz gekoppelte Knotencontroller, wobei zur Datenübertragung zwischen der Zentrale und den Unterstationen ein großflächiges Telekommunikationssystem, zum Beispiel ein Datenfunknetz oder ein leitungsgebundenes Netzwerk, insbesondere Lichtleiternetzwerk, genutzt wird. Die den Verteilnetztransformatoren zugeordneten Knotencontroller verfügen über Standardmodems als Schnittstelle zwischen dem Niederspannungsnetz und dem großflächigen Telekommunikationsnetz, während als Zwischenstation auf dem Übertragungsweg zwischen Knotencontroller und Endverbraucher-Einrichtung ein Modem mit Repeaterfunktion vorgesehen ist und die Übertragung im 10-skalen Niederspannungsnetzwerk mit einer Bandspreiztechnik durchgeführt wird.

Die Datenübertragung in Niederspannungsnetzen findet in dem in Europa zulässigen Frequenzbereich bis 148,5 kHz statt. In diesem Frequenzbereich ist aber die Übertragungsqualität zum einen durch eine Vielzahl hier auftretender Störsignale und ein starkes Rauschen eingeschränkt zum anderen durch das schmalbandige Übertragungsband hinsichtlich der Teilnehmeranzahl und der Übertragungskapazität pro Teilnehmer begrenzt.

In der älteren, jedoch nicht vorveröffentlichten Patentanmeldung DE 197 14 386.5 wird Ein Verfahren zur Datenübertragung in Zweiweg-Kommunikation über Niederspannungsnetze, die an ein übergeordnetes Telekommunikationsnetz gekoppelt sind, offenbart.

Um gegenüber den vorbeschriebenen bekannten Systemen bei hoher Datenübertragungsrate eine Verbesserung der Übertragungsqualität und der Übertragungssicherheit in ISDN-Qualität unter Einhaltung der Echtzeit-Signalverarbeitung zu erzielen, ist vorgesehen, daß die Datenübertragung im Niederspannungsnetz in einem hochfrequenten Bereich bis 30 MHz mit einer Bandsperrung der Datensignale und einem Sendepiegel unterhalb der vorgegebenen Funk- und Leitungsstörspannungsgrenze durchgeführt wird und die zur Gewährleistung einer Mehrbenutzerstruktur mit unterschiedlichen Sequenzen einer Familie von Pseudozufallszahlen gespreizten Signale zur Vorgabe einer empfängerspezifischen logischen Richtung im Niederspannungsnetz mit einer Richtungskodierung versehen werden, wobei die jeweils nutzerspezifisch gespreizten und richtungsspezifisch gekennzeichneten binären Datenfolgen im Niederspannungsnetz in durch den Dämpfungsgrad bestimmten Abständen mit Hilfe der vorgegebenen Sequenzen durch Korrelation erkannt, regeneriert und mit einer neuen Richtungsken-

nung für die Weiterleitung der Signale bewertet werden.

Die Funk- und Leitungsstörspannungsgrenzwerte sind in einem höheren Frequenzbereich, beispielsweise von 10 MHz, deutlich niedriger als im Frequenzbereich bis 148,5 kHz. Jedoch treten auch in diesem Bereich schmalbandige Störungen durch Oberwellen aus anderen Frequenzbereichen auf, und auch die normalen Funkse-
der wirken sich in diesem Frequenzbereich noch störend auf die Datenübertragung aus. Andererseits dürfen aber die vorgeschriebenen, sehr niedrig liegenden maximalen Sendepiegel nicht überschritten werden. Darüber hinaus kann ein mit niedrigem Pegel aufgegebenes Signal aufgrund des mit steigender Entfernung und steigender Frequenz zunehmenden Dämpfungsmaßes unter die Rauschgrenze absinken und dann als nicht gespreiztes Signal nicht mehr empfangen werden.

Wegen des niedrigen Sendepiegels und der hohen Dämpfung in diesem Frequenzbereich gelangt das zu übertragende Signal bei dem älteren Verfahren bei einem Dämpfungsmaß von 50 bis 70 dB/100 m unter die Rauschgrenze, kann aber bei erdverlegten Kabeln noch nach einer Entfernung von 100 Metern unterhalb der Rauschgrenze empfangen und erfolgreich regeneriert werden. Durch eine Richtungskodierung, die mit der Code-, Zeit- oder Frequenzmultiplextechnik durchgeführt wird, kann die bei Datentransport in Niederspannungsnetzen nicht mögliche physikalische Trennung in eine logische Trennung umgesetzt werden, so daß ein Duplexbetrieb möglich ist. Außerdem ist durch die Codemultiplextechnik eine Mehrnutzerstruktur gewährleistet. Durch Anwendung der Direktsequenz-Bandspreizung, bei der anstelle eines einzigen Informationssymbols in derselben Zeit eine Folge von Pseudozufallszahlen übertragen wird, erhöht sich

die zur Übertragung benötigte Bandbreite um einen Faktor, der der Folge von Pseudozufallszahlen entspricht. Dadurch verlieren schmalbandige Störer und frequenzselektive Dämpfungseigenschaften ihren Einfluß auf das Übertragungsverfahren.

Mit dem älteren Verfahren der Datenübertragung in einem hohen Frequenzbereich ist es möglich, eine kostengünstige bidirektionale Datenübertragung im Echtzeitverfahren über die Niederspannungsleitungen der Energieversorgungsunternehmen zu realisieren. Dabei können Übertragungskanäle in ISDN-Qualität mit einer Datenrate von 64 kbit/s zur Verfügung gestellt werden, und die gesamte Übertragungskapazität der Niederspannungsleitung zwischen den an diese angeschlossenen Nutzern und der Übergangsstelle zwischen Niederspannungsnetz und übergeordnetem Telekommunikationsnetz beträgt bei einer Bitfehlerrate von etwa 10^{-6} über 100 m mindestens 2 Mbit/s jeweils für den Hin- und Rückkanal.

Trotz der vorgenannten vorteilhaften Eigenschaften des älteren Verfahrens unterliegt dieses jedoch mehreren wesentlichen Beschränkungen, die der vorgenannten Zielsetzung entgegenstehen. Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das ältere Verfahren bezüglich der Übertragungsqualität und -sicherheit noch weiter zu verbessern und auch seinen Einsatzbereich zu erweitern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den zugeordneten Unteransprüchen.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Datenübertragung im Niederspannungsnetz in einem hochfrequenten Bereich oberhalb 148,5 kHz mit einer Bandspreizung der Datensignale und einem Sendepiegel unterhalb der auf das beschriebene Verfahren anzuwendende Funk- und Leitungsstörspannungsgrenzen durchgeführt wird und die zur Gewährleistung einer Mehrkanalstruktur mit unterschiedlichen Sequenzen einer oder mehrerer Familien von numerischen Werten im Frequenz- und/oder Zeitbereich gespreizten Signale zur Vorgabe einer empfängerspezifischen logischen Richtung im Niederspannungsnetz mit einer Richtungskodierung, Frequenzzuteilung oder Zeitschlitzzuteilung versehen werden, wobei die jeweils kanalspezifisch gespreizten und richtungsspezifisch gekennzeichneten binären Datenfolgen im Niederspannungsnetz in Abhängigkeit des Dämpfungsgrades mit Hilfe der vorgegebenen Sequenzen durch Korrelation, iterative oder parallele Störsignalunterdrückungsverfahren oder durch Zeit/Frequenz-Transformation erkannt, regeneriert und mit einer neuen Richtungskennung für die Weiterleitung der Signale bewertet werden.

Das in der älteren Patentanmeldung DE 197 14 386.5 beschriebene Verfahren sieht eine Kopplung des Niederspannungsnetzes mit einem übergeordneten Telekommunikationsnetz obligatorisch vor. Hieraus entstehen Nachteile hinsichtlich der Flexibilität für reine Niederspannungsnetzinseln. Sämtliche Kommunikationsvorgänge würden so immer über das als öffentlich anzusehende übergeordnete Telekommunikationsnetz erfolgen und damit mit höchster Wahrscheinlichkeit einer Tarifierung für den Nutzer unterliegen.

Auch sind Unterscheidungen zwischen der Nutzung der Niederspannungsnetze zur Überbrückung der sogenannten

"Letzten Meile", also der Erreichung von Nutzerlokalitäten durch Überbrückung der Strecke zwischen Niederspannungsnetzstationen und Hausnetzen und der reinen Inhouse-Nutzung der Niederspannungsnetze möglich.

5

10

15

Ohne Kopplung an ein übergeordnetes Telekommunikationsnetz direkt oder über die "Letzte Meile" sind LAN-Lösungen möglich, die in der Inhousevariante oder im Einsatzgebiet auf Privatgelände ein lokales Netz bilden, in denen Sprach- und Datenkommunikation in der Betriebsregie des Nutzers und ohne die zumeist kostenpflichtige Nutzung öffentlicher Netzbetreiber erfolgen kann. Dabei kann ein so autarkes Teilkommunikationsnetz in Abhängigkeit der Netzbeschaffenheit und Abstrahlungscharakteristik die Leistungsfähigkeit eines vergleichbaren Ethernet (10Mbit/s) in Bustopologie erreichen.

20

25

Die Systemanordnung entspricht, je nach Größe des lokalen Netzes, entweder dem bisherigen maximalen Ausbau (ein Netz mit SAE (Signalaufbereitungseinheit), EGA (Endgeräte-Abschlußeinheit) und NÜG (Netzübergangseinheit)), wobei die NÜG durch eine Netzüberwachungs-, Vermittlungs- und Kontrollfunktion ergänzt ist, oder im minimalen Ausbau würde das lokale Netz nur eine SAVE (Signalaufbereitungs- und Vermittlungseinheit) haben, an der über die Niederspannungsleitung die EGA angeschlossen sind.

30

35

Weiterhin beschränkt das in der älteren Patentanmeldung beschriebene Verfahren die Nutzung der Niederspannungsnetze zur Zweiwege-Kommunikation auf einen Frequenzbereich bis maximal 30 MHz. Diese Einschränkung ist hinsichtlich der unterschiedlichen Anwendungsfälle im Outhouse- und Inhousebereich nachteilhaft. Eine Einschränkung auf bestimmte Frequenzberei-

che ist ebenfalls aufgrund der sich insbesondere in hohen Frequenzbereichen als nicht ausweislich nachteilhaft für das beschriebene Verfahren darstellenden Netzeigenschaften nicht förderlich.

5

Der mögliche Übertragungsfrequenzbereich ist daher bei der vorliegenden Erfindung grundsätzlich in seiner Obergrenze unbegrenzt, wird sich in praktischer Anwendung aber abhängig vom Kabeltyp und von der Netzstruktur und den Abstrahleigenschaften auf der Niederspannungsleitung im Regelfall auf unter 30 MHz, für kurze Streckenabschnitte, z.B. zur Entkopplung von Teilnetzen, aber durchaus bis z.B. 60 MHz ergeben.

10

15

Das in der älteren Patentanmeldung beschriebene Verfahren geht von der Verwendung einer Mehrbenutzerstruktur durch geeignete Maßnahmen aus. Jedoch können sich insbesondere unter Berücksichtigung der bei dem erfindungsgemäßen verfahren möglichen Trennung von "Letzter Meile" und Inhouse-Niederspannungsnetz bei ausschließlicher Verwendung einer Mehrbenutzerstruktur Einschränkungen des Anwendungsbereichs ergeben. Bei reinen Inhouse-Netzen wäre bei nur einem Nutzer, aber mehreren EGA keine Mehrbenutzerstruktur gegeben; jedoch wäre zwischen den existenten mehreren EGA die gewünschte Kommunikation in Form einer Mehrkanalstruktur möglich.

20

25

30

35

In Verbesserung des in der älteren Patentanmeldung beschriebenen Verfahrens der Signalspreizung mit einer Familie von Pseudozufallszahlen wird hier die Spreizung mit unterschiedlichen Sequenzen einer oder mehrerer Familien von numerischen Werten eingeführt. Die Mehrkanalstruktur wird erstens durch die Überlagerung von gespreizten Signalen mit unterschiedlichen Sequenzen erreicht, wobei die Signale sowohl chipssynchron

als auch asynchron überlagert werden können. Die optimale Sequenz von Zahlenfamilien ist nach den wirtschaftlichen und technischen Anforderungen an die Synchronität zu bestimmen. Weiterhin kann die Mehrkanalstruktur auch zusätzlich oder alternativ durch Zeit- und/oder Frequenzvielfachstrukturen realisiert werden.

Schließlich wird das in der älteren Anmeldung beschriebene Verfahren auch durch die nachfolgend erläuterten Maßnahmen der erfindungsgemäßen Verfahrens erheblich in seiner Leistungsfähigkeit und damit der Bedeutung als wesentlicher Systemfaktor für die sichere Detektion des Nutzsignals aus dem Rauschbereich verbessert.

Ein Empfänger arbeitet nach dem Korrelationsverfahren, indem ein zeit- oder frequenzgespreiztes Signal mit einem Referenzsignal korreliert wird und das Ergebnis über den Entscheidungszeitraum einer Spreizperiode integriert und über einen Schwellwertdetektor auf einen logischen Zustand entschieden wird. Ein auf den Frequenzbereich durch mehrere Subcarrier gespreiztes Signal muß auf der Empfängerseite durch eine Zeit/Frequenz-Transformation gewandelt werden, wofür zweckmäßigerweise die Fast-Fourier-Transformation oder die Fast-Hadamard-Transformation eingesetzt wird. Vorteilhaft werden beide Verfahren kombiniert, so daß die Symboldauer eines Datenbits durch die Aufteilung auf mehrere Subcarrier verlängert werden kann, zweckmäßigerweise auf die Zeitdauer der in einem Übertragungskanal auftretenden Signalverbreiterung der Empfängersignale.

Zur weiteren Verbesserung eines Empfängers für ein Niederspannungs-Übertragungsverfahren ist ein Verfahren zur iterativen oder parallelen Störsignalunter-

drückung vorgesehen sowie ein chipsynchrones Übertra-
gungsverfahren. Dieses Verfahren ist unter der Be-
zeichnung Joint-Detection bekannt und dient zur Detek-
tion zeitlich überlagerter Signale. Mit diesem Verfah-
ren können bekannte Signale durch Korrelation aus dem
Empfangssignal herausgerechnet werden, wobei die Se-
quenzen der Signale vorher zwischen Sender und Empfän-
ger festgelegt und damit die Referenzsignale für den
Korrelator bekannt sind.

Weiterhin können durch die Zeit/Frequenz-
Transformation oder durch eine analytische digitale
Signalverarbeitung weitere für die Nutzsignale stören-
de Signale ermittelt und über z.B. das Joint-
Detection-Verfahren aus dem Nutzsignal zur Erhöhung
der Empfangsqualität herausgerechnet werden.

An der möglichen Übergangsstelle zwischen einem über-
geordneten Telekommunikationsnetz bzw. der "Letzten
Meile" und einem Inhouse-Netz sind Vermittlungsein-
richtungen denkbar, die den in heutigen klassischen
Telefonnetzen eingesetzten Nebenstellanlagen oder aber
im LAN-Bereich eingesetzten Routern entsprechen. Diese
Einrichtungen haben keine zwingende Bedeutung für das
erfindungsgemäße Verfahren, können aber eine dem Nut-
zerkomfort dienende Ergänzung der vorgeschlagenen An-
ordnung darstellen, die zudem einige Leistungsmerkmale
von Kommunikationsnetzen und -diensten kostengünstig
in die Betreiberhoheit der Nutzer legt, ohne daß öf-
fentliche Netzbetreiber in Anspruch genommen werden
müßten.

In weiterer Ausbildung der Erfindung erfolgt die nut-
zerspezifische Bandspreizung aus einer Familie von
Zahlenfolgen, z.B. Gold- oder Walsh-Hadamard-Folgen.
Zur Vermeidung der gegenseitigen Störung von Nutzern

bzw. deren Endgeräten werden in verschiedenen Netzteilbereichen unterschiedliche Familien von Pseudozufallsfolgen verwendet

5 In vorteilhafter Ausgestaltung wird die Vorgabe der logischen Richtung des Datenstroms, d.h. die durch eine empfangerspezifische Kodierung der Datensignale vorgegebene notwendige Datensignalrichtung zu einem bestimmten Empfänger nach der Code-Multiplextechnik
10 durch Multiplikation mit Walsh-Folgen verzichtet werden, wenn für die Richtungskennung in unterschiedlichen Netzteilabschnitten speziell ausgesuchte, sich unterscheidende Zahlenfolgen eingesetzt werden. Der Vorteil wäre ein geringerer Signalverarbeitungsaufwand
15 in der Echtzeitsignalverarbeitung, der jedoch zu Lasten eines höheren Aufwandes in der Kanalverwaltung geht.

20 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann die Richtungstrennung für den Hin- und Rücklauf zur Vorgabe einer logischen Richtung im Niederspannungsnetz auch mit einem Zeit- und/oder Frequenzmultiplexverfahren durchgeführt werden, wobei die Übertragung der bandgespreizten Signale in der Sende- und der Empfangsrichtung in jeweils gesonderten Frequenzbändern
25 oder gesonderten Zeitbereichen erfolgt.

30 In der vor der eigentlichen Datenübertragung vorgesehenen Initialisierungsphase wird zunächst eine Initialisierungssequenz samt Identifikationsnummer des Nutzers sowie eine Anmeldesequenz ausgesendet und dem entsprechenden Nutzerendgerät dann mit der Identifikationsnummer eine Spreizungssequenz zugeteilt.

35 Die erfindungsgemäße Anordnung zur Durchführung des Verfahrens umfaßt ein Niederspannungsnetz mit Nutzer-

endgeräten, Ortsverteilerkästen und Netzstationen sowie ein übergeordnetes Telekommunikationsnetz, wobei den Netzstationen als Verbindungsglied zwischen dem Niederspannungs- und dem übergeordneten Telekommunikationsnetz und zur Kanalbelegung in dem jeweiligen Übertragungsmedium Netzübergangseinheiten zugeordnet sind und im Niederspannungsnetz in bestimmten Abständen Signalaufbereitungseinheiten zum Regenerieren und richtungsspezifischen Weiterleiten der Datensignale an eine folgende Signalaufbereitungseinheit oder an ein Nutzerendgerät bzw. eine Netzübergangseinheit angeordnet sind.

Dem Nutzerendgerät ist ein CDMA-Prozessor zum Spreizen der Daten mit einer diesem zugewiesenen Spreizungssequenz und zum Aufprägen einer Richtungskennung, ein Modulator zum Aufmodulieren dieser Signale auf eine Trägerfrequenz, ein regelbarer Verstärker zur Anpassung des beim Empfänger notwendigen Eingangspegels für ein optimales Korrelatorergebnis sowie ein Netzkoppler zur Einspeisung des gespreizten und richtungskodierten Datenstroms in das Niederspannungsnetz zugeordnet. Die Empfängerstruktur gliedert sich in einen regelbaren Low-Noise-Eingangsverstärker, einen IQ-Demodulator, einen Entzerrer, vorzugsweise Rake-Receiver, und einen CDMA-Prozessor zur Entspreizung der Datensignale. Im Basisband werden die nicht gespreizten Datensignale durch einen Kanalcodierer/-decodierer, z.B. Faltungscoder und Viterbi-Decoder, für die Übertragung aufbereitet. Ein Datenmultiplexer/-demultiplexer leitet die Daten an das Sprach- und Dateninterface weiter, das bei Bedarf für alle gängigen Schnittstellen (z.B. S_0 , analog a/b, Ethernet) ausgelegt werden kann. Das Nutzerendgerät hat eine Geräteidentifikationskennung und zusätzlich ein SIM (Subscriber Identity Module), wodurch das System teilmobil eingesetzt werden kann.

Alle Komponenten werden von einem Mikroprozessor und einer zentralen Taktversorgung gesteuert. Das Taktsignal wird über das empfangende Datensignal synchronisiert. Die Sende- und Empfangssignale werden über ein Filter oder eine Frequenzweiche einer Netzkoppeleinheit zugeführt, über die das Nutzerendgerät auch gleichzeitig seine Stromversorgung erfährt. Bei Stromausfall kann der Betrieb für eine begrenzte Zeit weitergeführt werden.

Die über Netzkoppler in das Niederspannungsnetz an Ortsverteilerkästen, in Laternenmasten und gegebenenfalls Hausanschlußkästen eingebundenen Signalaufbereitungseinheiten umfassen die gleichen Funktionsgruppen wie das Nutzerendgerät, jedoch sind die Funktionsgruppen der digitalen Signalverarbeitung (Entzerrer, CDMA-Prozessor, Kanalcodierer/-decodierer) und gegebenenfalls Teile der Taktsignalerzeugung entsprechend der Anzahl zu regenerierender Kanäle multipliziert mit der Anzahl der Signalrichtungen ausgelegt. Dabei werden die fehlerkorrigierten Datensignale aus dem Kanaldecoder direkt oder über eine Koppelmatrix in den nächsten Kanaldecoder eingespeist. In das System ist auch wie beim Nutzerendgerät eine Geräteidentifikationskennung implementiert. Zusätzlich zeichnen sich die Signalaufbereitungseinheiten dadurch aus, daß in das System ein Wertespeicher integriert ist, in dem die aktuellen Kanalzuordnungen mit den entsprechenden Richtungskennungen und der zu nutzenden Sequenz sowie weitere Informationen zur Signalquelle und -senke abgelegt werden. Der Wertespeicher wird über den Mikroprozessor verwaltet.

Die Netzübergangseinheiten umfassen die gleichen Funktionsgruppen wie eine Signalaufbereitungseinheit, jedoch sind die Funktionsgruppen der digitalen Signal-

verarbeitung (Entzerrer, CDMA-Prozessor, Kanalcodierer/-decodierer) mehrfach entsprechend der Anzahl der zur übergeordneten Telekommunikationseinrichtung bereitgestellten Übertragungskanäle zuzüglich der pro
5 Niederspannungsleitung benötigten Synchronisationskanäle ausgelegt. Weiterhin sind auch die Netzkoppler und die Frontends zur Niederspannung entsprechend der Anzahl der zu versorgenden Netzteilbereiche mehrfach ausgelegt.

10 Die dekodierten Datensignale werden über eine Koppelmatrix dem Übertragungssystem zugeführt, das auf der Telekommunikationsnetzseite die Signale in z.B. $n \cdot 2\text{Mbit/s}$ -Übertragungssysteme für Kupfer-, LWL-Leitungen oder Funkverbindungen aufbereitet, wobei sich n am Bedarf und den zur Verfügung stehenden Kapazitäten orientiert und in der Regel eine Zahl zwischen 1 und 3 darstellen wird.

20 Weiterhin wird mit einem Mikroprozessorsystem die Kanalzuteilung in der Netzübergangseinheit durch Konfiguration des Koppelfeldes und der CDMA-Prozessoren vorgenommen. Die Netzübergangseinheit hat ebenfalls eine Geräteidentifikationskennung und besitzt einen
25 Wertespeicher, in dem die Daten aller aktiven Verbindungen, bestehend aus der Wegeinformation, der Kanalzuzuordnung, der Signalqualität während der Verbindung, der Nutzerendgeräteerkennung, der genutzten Dienste, und der zugeordnete Übertragungskanal zur übergeordneten
30 Telekommunikationszentrale gespeichert sind.

Weitere Merkmale sowie zweckmäßige Weiterbildungen und Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie in dem nachfolgend wiedergegebenen Ausführungsbeispiel dargestellt.

35

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

5 Fig.1 Die Struktur eines Kommunikationsnetzes auf der Basis eines typischen Niederspannungsnetzes;

Fig. 2 Ein Blockschaltbild eines Nutzerendgerätes;

10 Fig. 3 Ein Blockschaltbild einer Signalaufbereitungseinheit mit einem Netzkoppler;

Fig 3a ein Blockschaltbild einer Signalaufbereitungseinheit für mehrere Netzkoppler;

15 Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Netzübergangseinheit;

20 Fig. 5 Eine schematische Darstellung der Kennzeichnung der Datenströme zur Vorgabe einer logischen Richtung im Niederspannungsnetz;

25 Fig. 6 eine schematische Darstellung zur Kennzeichnung der Frequenzvergabe und zur Definition von Bezugspunkten zur Regelsteuerung;

30 Fig. 7 ein Blockschaubild der Funktionskomponenten des übergeordneten Telekommunikationsnetzes; und

35 Fig. 8 eine schematische Darstellung der Dämpfungsmaßnahmen gegen Störeinkopplungen an einem Ortsverteilerkasten mit Anschlußmöglichkeiten für eine Signalaufbereitungseinheit oder eine Netzübergangseinheit.

Die Grundstruktur des erfindungsgemäßen Kommunikationsnetzes entspricht der eines entsprechenden Niederspannungsnetzes. In diesem Kommunikationsnetz sind Netzstationen 1 über Niederspannungsleitungen 2 mit Ortsverteilerkästen und einer Netzstation sind Abzweigleitungen 4 angeschlossen, die mit den einzelnen Nutzern 5 verbunden sind. Die Länge einer Niederspannungsleitung 2 zwischen zwei Ortsverteilerkästen 3 beträgt in Abhängigkeit vom Bebauungsgrad etwa 100 m bei Hochhaussiedlungen, 200 m bei Häuserreihen in der Innenstadt und bis zu 500 m in Einfamilienhausgebieten. Die Nutzer 5 sind in Fig. 1 nur beispielhaft dargestellt, tatsächlich ist deren Zahl wesentlich größer. Um die Funktion als Datenübertragungsnetz wahrnehmen zu können, sind den Nutzern Nutzerendgeräte 6 zugeordnet, deren Daten über die Niederspannungsleitungen 2 und zwischengeschaltete Signalaufbereitungseinheiten 7 u den üblicherweise in oder in unmittelbarer Nähe der Netzstation 1 angeordneten Netzübergangseinheiten 8 sowie in umgekehrter Richtung geleitet werden. Alternativ kann die Netzübergangseinheit auch an jedem beliebigen Punkt der Niederspannungsleitungen 2, so auch bei den Ortsverteilerkästen 3, angeschlossen werden, sofern dieser Punkt für die Anbindung an die Leitungsstruktur des übergeordneten Telekommunikationsnetzes 48 günstig liegt.

Eine konkrete Ausführungsform eines Nutzerendgerätes 6 besteht gemäß Fig. 2 im wesentlichen aus einer Interface-Funktionsgruppe 40, einem digitalen Signalverarbeitungssystem 36, einem Frontend zur Niederspannung 39 sowie einem Mikroprozessorsystem 38, die in der Zeichnung jeweils in einem durch strichpunktierte Linien begrenzten Bereich zusammengefaßt sind. Es umfaßt im einzelnen einen CDMA-Prozessor 18 mit Multiplizierer 17 sowie einen Verstärker 22, einen Modulator 9

und einen Netzkoppler 10, während die Empfängerstruktur einen Low-Noise-Eingangsverstärker 23, einen IQ-Demodulator 11, einen Entzerrer 24 und den CDMA-Prozessor 18 mit dem Integrator 12 und dem Schwellwertdetektor 13 einschließt. Des weiteren sind ein Kanalcodierer/-decodierer 25, ein Datenmultiplexer/-demultiplexer 26 zur Weiterleitung der Daten an ein Dateninterface 28 sowie ein Sprach- und Bedieninterface 27 vorgesehen. Außerdem verfügt das Nutzerendgerät 6 über eine Geräteidentifikationskennungseinheit 29, einen SIM (subscriber identity module) 30, einen Mikroprozessor 31 und eine Taktversorgungseinheit 32, wobei die durch einen Pfeil symbolisierten Synchronisations- und Taktsignale mit 33 bezeichnet sind. Über eine Frequenzweiche oder ein Frequenzfilter 34 und über den Netzkoppler 10 erfolgt der Anschluß an die Niederspannungsleitung 2, von der auch die Stromversorgungseinheit 35 für das Nutzerendgerät gespeist wird. Die Bezugszeichen 19, 20 und 21 bezeichnen jeweils die durch Pfeil markierte Spreizungssequenz bzw. die Richtungskennung bzw. die Trägerfrequenz.

Die Netzübergangseinheit 8 bildet jeweils die Verbindungsstelle zwischen dem Niederspannungskommunikationsnetz und dem üblicherweise für die Datenübertragung vorgesehenen Netzwerk (nicht dargestellt), zum Beispiel einem Datenfunknetz, einem Fernmelde- oder einem Lichtleiternetz. Die Netzübergangseinheit 8 hat also die Aufgabe, die Daten aus dem Niederspannungsnetz zu konzentrieren und über das übergeordnete Telekommunikationsnetz 48 an eine Zentrale zu senden bzw. die von der Zentrale empfangenen Daten in das Niederspannungsnetz zur Weiterleitung an die Nutzerendgeräte 6 einzuspeisen.

Zur Datenübertragung mittels der Direktsequenz-Bandspreiztechnik sendet das Nutzerendgerät 6 die unter Verwendung einer individuellen Zahlenfolge aufbereiteten Datensignale an die nächstgelegene Signalaufbereitungseinheit 7, wobei die von dieser empfangenen Daten durch Korrelation des Datenstroms mit der dem Nutzerendgerät 6 zugewiesenen Zahlenfolge detektiert werden. Die auf dem Weg von bzw. zu den Nutzerendgeräten 6 zur Regenerierung der Daten vorgesehenen Signalaufbereitungseinheiten 7 sind bei erdverlegten Leitungen in Abständen von etwa 100 m in den Ortsverteilerkästen, Lichtmasten oder Hausanschlußkästen angeordnet. In Haushaltsbereichen mit stark verzweigter Kabelverlegung und zusätzlich angeschlossenen Haushaltsgeräten, Zählern und dergleichen sind wegen der großen Dämpfung unter Umständen Signalaufbereitungen in Abständen von 20 bis 30 m erforderlich.

Die Sprach- und Datenübertragung in dem vorliegenden Niederspannungsnetz erfolgt in einem Frequenzband oberhalb 148,5 kHz unter Anwendung der Direktsequenz-Bandspreiztechnik unter Einbeziehung der Codemultiplextechnik, um einerseits den Einfluß schmalbandiger Störer zu unterdrücken und mit geringer Signalleistung große Entfernungen überbrücken zu können, und zwar möglichst ohne zwischenzeitliche Regeneration des Signals und zur Signaldetektion auch noch von verrauschten Signalen zur Erzielung größerer Reichweiten, und andererseits mehreren Nutzern gleichzeitig eine Datenübertragung zu ermöglichen. Für die Datenübertragung in dem Codemultiplexsystem verwendet jedes Nutzerendgerät 6 eine eigene Zahlenfolge, die diesem, da nicht beliebig viele solcher Zahlenfolgen existieren, durch das übergeordnete Telekommunikationssystem über die zuständige Netzübergangseinheit 8 zugeordnet wird. Die Auswahl der Zahlenfolgen erfolgt zudem nicht willkür-

lich, sondern aus einer Codefamilie, und zwar einer Familie von beispielsweise Gold-Folgen, da dort die Anzahl der Sequenzen einer bestimmten Länge groß ist. Auf diese Weise ist die gegenseitige Beeinflussung der Nutzerendgeräte 6 so gering wie möglich.

Die für die Initialisierung notwendige Kommunikation des Nutzerendgerätes 6 mit der Netzübergangseinheit 8 erfolgt über die nächste Signalaufbereitungseinheit 7, bei der sich das Nutzerendgerät 6 mit einem Signal in Form einer für diesen Zweck reservierten Zahlensequenz, der sogenannten Initialisierungssequenz, anmeldet. Die umliegenden Signalaufbereitungseinheiten 7 antworten auf die Initialisierungssequenz mit einer Identifikation der Signalaufbereitungseinheit 7, deren Entfernung zur nächsten Netzübergangseinheit 8 und der Identifikationsnummer dieser Netzübergangseinheit.

Bei der Darstellung der Funktionskomponenten des übergeordneten Telekommunikationsnetzes 48 sind das Koppelnetz mit 56, die Übertragungswege zum Teilnehmer mit 58, eine Transitstele mit 57 und eine Mikroprozessoreinheit mit 59 bezeichnet. Über die zuerst angesprochene Netzübergangseinheit 8 wird die Initialisierung des neuen Nutzerendgerätes 6 an das übergeordnete Telekommunikationsnetz 48 weitergeleitet, indem dort die Lageinformation des neuen Nutzerendgerätes 6 registriert wird. Über die zentrale Abfrage der Daten eines SIM 30 des Nutzerendgerätes 6 kann, ähnlich wie in Funknetzen, in einem zentralen Heimatadressenregister 48 des übergeordneten Telekommunikationsnetzes 48 (Fig. 7) die Heimatadresse des Nutzerendgerätes 6 angemeldet werden, in dem dann bei Umzügen oder teilmobilen Einsätzen auch die jeweils aktuelle Lage in einem Besucherregister 50 speicherbar ist. Diese Register werden an einer zentralen Stelle des übergeordne-

ten Telekommunikationsnetzes 48 verwaltet. In den Besucherregistern 50 sind neben wichtigen Teilnehmerdaten auch die um ein Nutzerendgerät 6 direkt umliegend angeordneten Signalaufbereitungseinheiten 7 oder

5 Netzübergangseinheiten 8 eingetragen. Im Falle der Initialisierungsphase des Nutzerendgerätes 6 oder eines Gesprächsaufbaus von oder zum Nutzerendgerät wird in der Zentrale aufgrund der Registerinformation des Hei-

10 madressen- und Besucherregisters 49, 50 die aktuelle Lage erkannt und in einem Server 51, in dem alle Signalaufbereitungseinheiten 7 und Netzübergangseinheiten 8 eines Versorgungsgebietes registriert sind, werden mindestens drei der kürzesten möglichen Verbindungen errechnet. In den Netzübergangseinheiten 8 zu-

15 geordneten zentralen Überwachungsstationen 52 werden die im Server 51 ermittelten möglichen Übertragungswege auf ihre Verkehrsauslastung hin untersucht. Der günstigste Weg wird ausgewählt. Alternativ werden im Server 51 neue Wege berechnet. Die so ermittelte

20 Netzübergangseinheit 8 und die weiteren Signalaufbereitungseinheiten 7 reservieren daraufhin für den angeforderten Übertragungskanal die in den einzelnen Netzteilbereichen 2.1, 2.2 (Fig. 2) benötigten Pseudo-

25 zufallszahlenfolgen (Spreizungssequenz "19"), da dem Nutzerendgerät 6 während der Initialisierungsphase noch keine eigene Sequenz zugewiesen ist. Die einzelnen Familien der Pseudozufallsfolgen werden für die einzelnen Netzübergangseinheiten 8 und Signalaufbereitungseinheiten 7 vom übergeordneten Telekommunikati-

30 onsnetz 48 in einer Netzkonfigurationsphase festgelegt. Neben der Festlegung des optimalen Übertragungsweges wird im übergeordneten Telekommunikationsnetz 48 während der Initialisierungsphase in einem Kontrollregister für die Teilnehmerberechtigung 60 und in einem

35 Kontrollregister für die Endgerätezulassung 61 auch

noch die Teilnehmerzugangsberechtigung und die Identifikationsnummer des Endgerätes überprüft.

5 Nach Freigabe des Nutzerendgerätes wird diesem dann eine von der Netzübergangseinheit 8 oder der Signalaufbereitungseinheit 7 ausgewählte Spreizungssequenz übermittelt, die aus einer Familie von Gold-Folgen stammt. Damit sich aber in einer mit mehreren
10 Netzübergangseinheiten 8 verbundenen Signalaufbereitungseinheit 7 die Signale von mit anderen Netzübergangseinheiten 8 kommunizierenden Nutzerendgeräten 6 im wesentlichen nicht stören, werden benachbarten Netzübergangseinheiten 8 unterschiedliche Familien von Gold-Folgen durch das übergeordnete Telekommunikationsnetz 48 zugewiesen. Dadurch wird die gegenseitige
15 Beeinflussung zweier nicht mit derselben Netzübergangseinheit 8 kommunizierender Nutzerendgeräte 6 minimiert. Bei der Übermittlung der Spreizungssequenz an das Nutzerendgerät 6 wird wieder die Gerätenummer des Endgerätes mit übertragen, so daß ein anderes, sich gerade in der Initialisierungsphase befindliches Nutzerendgerät diese Pseudozufallszahlenfolgen nicht für sich beanspruchen kann. Zum Abschluß der Initialisierungsphase sendet das Nutzerendgerät 6 eine Empfangsbestätigung, die bereits mit der zugewiesenen Zahlenfolge gespreizt ist. Die Initialisierung kann unmittelbar nach dem Einschalten des Endgerätes vorgenommen werden. Dann wird auch ohne Datenübertragung eine
20 Pseudozufallszahlenfolge belegt. Zum anderen kann die Initialisierung bei tatsächlich vorhandenem Kommunikationsbedarf durchgeführt werden, wobei in diesem Fall die Kommunikation nur vom Endgerät aus gestartet werden kann. Eine dritte Möglichkeit besteht in einer Minimalinitialisierung beim Einschalten des Nutzerendgerätes 6, wobei in diesem Fall die Pseudozufallszahlenfolge erst vor einer Datenübertragung vergeben wird.
25
30
35

Zur Datenübertragung werden die Nutzerdaten, wie das Blockschaltbild eines Nutzerendgerätes 6 gemäß Fig. 2 zeigt, mit der dem Nutzerendgerät zugeordneten Sprei-
5 zungssequenz gespreizt. Außerdem erfolgt zur Vorgabe einer Datenstromrichtung eine bestimmte Zuordnung einer Sequenzfamilie oder eine Multiplikation des Datenstroms mit einer Walsh-Folge, so daß die Daten in einer gewünschten Richtung durch das Niederspannungsnetz
10 übertragen werden können. Die so erzeugte binäre Datenfolge wird mit einem dem Nutzerendgerät 6 zugeordneten Modulator 9 auf eine Trägerschwingung moduliert und dann über einen Netzkoppler 10 in die Niederspannungsleitung 2 zur Weiterleitung an eine Signalaufbereitungseinheit 7 eingespeist.
15

Entsprechend dem in Fig. 3 dargestellten Blockschaltbild einer Signalaufbereitungseinheit 7, bei der gegenüber dem in Fig. 2 dargestellten Nutzerendgerät 6
20 der Modulator mit 14 und ein dem Mikroprozessorsystem 38 zugeordneter Wertespeicher mit 37 bezeichnet ist, werden die an einem Netzkoppler 15 eingekoppelten Daten mit Hilfe eines Demodulators 11 sowie eines Entzerrers 24, eines Integrators 12 und eines Schwellwertdetektors 13 wiedergewonnen. Die regenerierten Da-
25 ten werden dann erneut mit der dem Nutzerendgerät 6 zugeteilten Sequenz bandgespreizt und für die Übertragungsrichtung beispielsweise mit einer Walsh-Folge gekennzeichnet. Im Modulator 14 wird eine Trägerschwingung mit den binären Daten moduliert und anschließend
30 erfolgt über den Netzkoppler 15 die Aussendung des aufbereiteten Signals.

Die in fig. 3 gezeigte Signalaufbereitungseinheit ist
35 für die Signalaufbereitung an einer durchgehenden Niederspannungsleitung vorgesehen. Prinzipiell kann diese

Komponente unter Ausnutzung von Übersprecheffekten auch in Ortsverteilerkästen 3 oder in Netzübergangseinheiten 8 eingesetzt werden, jedoch empfiehlt sich dann die Anwendung von Dämpfungsmaßnahmen gemäß fig. 8. Die so entkoppelten Netzteilbereiche müssen dann über eine Signalaufbereitungseinheit nach Fig. 3a verknüpft werden, die für jeden Netzteilbereich einen eigenen Netzkoppler 15, Frontend zur Niederspannung 39 und ein digitales Signalverarbeitungssystem 36 benötigen. Über eine Koppelmatrix 41 (Fig. 3a) werden dann die regenerierten Datensignale den richtigen Netzteilbereichen zugeordnet.

Aus der in fig. 4 dargestellten Netzübergangseinheit 8 wird deutlich, daß deren Aufbau einer Signalaufbereitungseinheit gleicht, der hinter dem Koppelfeld nur noch durch das Übertragungssystem 42 zum übergeordneten Telekommunikationsnetz 48 ergänzt ist. Optional kann der Netzübergangseinheit noch ein Daten- und Protokollanpassungssystem 44 zugeordnet sein, in dem die Datensignale von der Niederspannungsseite an die Protokollstrukturen eines schon bestehenden Systems für ein übergeordnetes Telekommunikationsnetz (z.B. Dect-Backbone-Strukturen) angepaßt werden.

Der Vorgang der Signalaufbereitung unter Anwendung der Direktsequenz-Bandspreiztechnik und der Codemultiplex-technik wiederholt sich so oft, bis das Signal die Strecke zwischen dem Nutzerendgerät 6 und der Netzübergangseinheit 8 in der einen oder der anderen Richtung zurückgelegt hat. Dabei unterscheidet sich die Datenübertragung in der Richtung vom Nutzerendgerät zur Netzübergangseinheit von der in der entgegengesetzten Richtung nur unwesentlich. Für beide Richtungen erfolgt die Wegeauswahl über die Netzübergangseinheit 8 und über die Signalaufbereitungseinheit 7

durch den im übergeordneten Telekommunikationsnetz 48 angesiedelten Server 51.

Fig. 5 gibt das Prinzip der Richtungskennung der Datenströme ausgesuchter Sequenzfamilien oder mit den Walsh-Folgen, deren Länge kleiner als die der verwendeten Spreizungssequenzen ist, wieder. Am Beispiel der Walsh-Folgen wird erläutert, wie eine Kennzeichnung der Datenströme in der Weise vorgenommen werden kann, daß beispielsweise die von der Signalaufbereitungseinheit 7.1 an die Signalaufbereitungseinheit 7.3 zu sendenden Daten eine Richtungskennung R3 erhalten. Die Signalaufbereitungseinheit 7.2 kann, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, Daten mit der Richtungskennung R3 erkennen und versieht dieses Signal nach der Regenerierung mit der Richtungskennung R5. Das derart gekennzeichnete, ausgesendete Signal wird nur von der Signalaufbereitungseinheit 7.3 regeneriert und - versehen mit der neuen Richtungskennung R7 - an die nächste Signalaufbereitungseinheit weitergeleitet. Da das hier verwendete physikalische Medium im Gegensatz zu anderen Kommunikationsnetzen in der einzelnen Signalaufbereitungseinheiten nicht getrennt werden kann, werden die gekennzeichneten Datenströme zwar auch von anderen Signalaufbereitungseinheiten empfangen, aber nicht regeneriert, nicht gekennzeichnet und nicht erneut ausgesendet. Das heißt, die jeweiligen Signalaufbereitungseinheiten bereiten nur Signale mit der für sie vorgesehenen spezifischen Richtungskennung auf. So empfängt die Signalaufbereitungseinheit 7.1 zwar den von der Signalaufbereitungseinheit 7.2 regenerierten und gekennzeichneten Datenstrom R5 und R2, aber bereitet ihn nicht auf, da sie, wie Fig. 5 zeigt, nur Datenströme mit der Richtungskennung R1 und R4 erkennt. Auf diese Weise wird die unter den vorliegenden Bedin-

gungen nicht mögliche physikalische Trennung in eine logische umgesetzt.

Die gleiche physikalische Trennung gilt auch für Signale, die das Nutzerendgerät 6 erreichen sollen. In der in Fig. 5 dargestellten Anordnung sind die Signalaufbereitungseinheiten 7.2 und 7.4 und das Nutzerendgerät so konfiguriert, daß das Nutzerendgerät 6 von der Signalaufbereitungseinheit 7.2 gespeist und auch abgefragt wird. Diese Sendesignale mit der Richtungskennung R2 werden von der Signalaufbereitungseinheit 7.4 nicht mehr berücksichtigt. Die Einstellung der Wege, auf denen welches Signal empfangen und ggf. regeneriert und verstärkt wird, erfolgt über den zentralen Server 51 im übergeordneten Telekommunikationssystem 48.

Fig. 6 gibt das Prinzip der Richtungsaufteilung für die Hin- und Rückrichtung für zwei Frequenzen an. Am Beispiel der Signalaufbereitungseinheit 7.1 wird deutlich, daß die Empfangssignale nur auf der Frequenz f2 und dementsprechend die Ausgangssignale in alle Richtungen nur auf der Frequenz f1 abgesetzt werden. Bei der benachbarten Signalaufbereitungseinheit 7.2 sind die Sende- und Empfangsfrequenzen entsprechend vertauscht. Bei ringförmig angeordneten Signalaufbereitungseinheiten ist auf eine gerade Anzahl der Systeme zu achten, jedoch müssen alternativ zwei weitere Frequenzbänder für die Übertragung genutzt werden. Die Richtungsaufteilung über Frequenzen ist notwendig, da sich sonst die Sende- und Empfangssignale überlagern und der Empfangskorrelator durch ein zu hohes Sendesignal blockiert wird. Zur Verbesserung des S/N-Abstandes beim Empfänger müssen die Ausgangsverstärker aller Sendesignale für diese Empfangsfrequenz auf den Pegel des am weitesten liegenden Empfängers abgestimmt

werden. Wenn das die Signalaufbereitungseinheit 7.1 ist, müssen alle Sender der Frequenz f_2 auf den Pegel U_{el} am Empfänger der Signalaufbereitungseinheit 7.1 ausgeregelt werden. Das Prinzip der Richtungsaufteilung für die Hin- und Rückrichtung kann alternativ zur Frequenzbandaufteilung auch durch eine Zeitabschnittsaufteilung erfolgen, wobei zwischen den Zeitabschnitten für die Hin- und Rückrichtung jeweils ein Zeitpuffer erforderlich ist.

Gemäß Fig. 8 sind bei einem Ortsverteilerkasten 3 mit stark verzweigtem Kabelsystem 53 zwischen den Leitungsenden 46 im Ortsverteilerkasten 3 und einem Abgreifpunkt 47 an dem nicht aufgespleisten Niederspannungskabel hochfrequente Dämpfungselemente 55 vorgesehen, um die Wirkung von mit dem Pfeil 4 bezeichneten Störspannungseinkopplungen zu mindern. Dabei ist an jedem Abgreifpunkt 47 über eine Zuleitung ein Netzkoppler 15, 16 angeschaltet, mit dem die Signalaufbereitungseinheit 7 bzw. die Netzübergangseinheit 8 verbunden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in Zweiweg-Kommunikation über Niederspannungsnetze, mit oder ohne
5 Kopplung an ein übergeordnetes Telekommunikations-,
Spach- oder Datennetz, dadurch gekennzeichnet, daß die
Übertragung im Niederspannungsnetz in einem hochfre-
quenten Bereich oberhalb 148,5 kHz mit einer Band-
spreizung der Datensignale und einem Sendepiegel unter-
10 halb der auf das beschriebene Verfahren anzuwendenden
Funk und Leitungsstörspannungsgrenzen durchgeführt
wird und die zur Gewährleistung einer Mehrkanalstruk-
tur mit unterschiedlichen Sequenzen einer oder mehre-
rer Familien von numerischen Werten im Frequenz-
15 und/oder Zeitbereich gespreizten Signale zur Vorgabe
einer empfängerspezifischen logischen Richtung im Nie-
derspannungsnetz mit einer Richtungskodierung, Fre-
quenzzuteilung oder Zeitschlitzzuteilung versehen wer-
den, wobei die jeweils kanalspezifisch gespreizten bi-
20 nären Datenfolgen im Niederspannungsnetz in Abhängig-
keit des Dämpfungsgrades mit Hilfe der vorgegebenen
Sequenzen durch Korrelation, iterative oder parallele
Störsignalunterdrückungsverfahren oder durch
Zeit/Frequenz-Transformation erkannt, regeneriert und
5 mit einer neuen Richtungskennung für die Weiterleitung
der Signale bewertet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als Zeit/Frequenz-Transformation eine Fast-
Fourier-Transformation durchgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als Zeit/Frequenz-Transformation eine Fast-

Hadamard-Transformation durchgeführt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß als Zeit/Frequenz-Transformation eine Kombination
aus einer Fast-Fourier-Transformation und einer Fast-
Hadamard-Transformation durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß eine Unterscheidung zwischen einer Kommunikation
nur innerhalb eines Niederspannungsnetzes oder über
ein angekoppeltes Telekommunikations-, Sprach- oder
Datennetz erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Nutzsignale im empfangenen Signal durch das
Joint-Detection-Verfahren ermittelt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die kanalspezifische Bandspreizung der Datensigna-
le mit Sequenzen einer oder mehrerer abgestimmter Fa-
milien von Zahlenfolgen, wie z.B. Gold- oder Walsh-
Hadamard-Folgen, erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Vermeidung der gegenseitigen Störung von in
unterschiedlichen Netzteilbereichen angeordneten Nut-
zern benachbarte Familien von Zahlenfolgen keine
gleichartigen Sequenzen beinhalten.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Vorgabe der logischen Richtung des Datenstroms im Niederspannungsnetz nach der Bandspreizung mit Direktsequenztechnik durch Multiplikation des Datenstroms mit einer Walsh-Folge vorgenommen wird.

5

10. Verfahren nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Länge der für die Richtungskodierung vorgesehenen Walsh-Folgen kleiner als die der verwendeten Bandspreizsequenzen ist.

10

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Vorgabe der logischen Richtung des Datenstroms im Niederspannungsnetz durch gezielte strukturierte Zuordnung ausgesuchter Familien von Zahlenfolgen zu einzelnen Netzteilbereichen erfolgt, die von zwei Signalaufbereitungseinheiten oder einer Netzübergangseinheit und einer Signalaufbereitungseinheit eingeschlossen sind.

15

20

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Richtungstrennung in einem Zeit- oder Frequenz-Multiplexverfahren die Übertragung der bandgespreizten Signale in der Sende- und der Empfangsrichtung in jeweils gesonderten Zeitabschnitten oder Frequenzbändern erfolgt.

25

30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Sendepegel der einzelnen Sendeeinheiten eines Netzteilbereichs so geregelt werden, daß an den Empfängern der Signalaufbereitungseinheit oder der Netzübergangseinheit alle überlagerten Signale einer Frequenz im kontrollierten Zeitabschnitt nahezu den

35

gleichen Pegel aufweisen.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
5 daß vor der eigentlichen Datenübertragung eine Initialisierungsphase durch Aussendung einer Initialisierungssequenz samt Identifikationsnummer des jeweiligen Nutzers und des Nutzerendgerätes und einer Anmeldesequenz sowie eine darauf folgende Zuteilung einer Spreizungssequenz für den jeweiligen Nutzer vorgesehen ist.
15. Verfahren nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß die Identifikationskennzeichen des jeweiligen Nutzers und des Nutzerendgerätes nach dem Aussenden der Initialisierungssequenz im übergeordneten Telekommunikationsnetz hinsichtlich der Zulassung des Nutzerendgerätes und der Kommunikationsberechtigung des Nutzers
20 überprüft werden.
16. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bestehend aus einem Niederspannungsnetz mit an dieses angeschlossenen Nutzern
25 mit Nutzerendgeräten, Ortsverteilerkästen und Netzstationen sowie einem dem Niederspannungsnetz übergeordneten Telekommunikationsnetz,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 daß den Netzstationen (1) als Verbindungsglied zwischen dem Niederspannungsnetz und dem übergeordneten Telekommunikationsnetz (48) und zur Kanalbelegung in dem jeweils anderen Datenübertragungsmedium Netzübergangseinheiten (8) zugeordnet sind und im Niederspannungsnetz in bestimmten Abständen Signalaufbereitungseinheiten (7) zum Regenerieren und richtungsspezifischen Weiterleiten der Datensignale an eine folgende
35

Signalaufbereitungseinheit bzw. an ein Nutzerendgerät (6) oder eine Netzübergangseinheit (8) vorgesehen sind.

5 17. Anordnung nach Anspruch 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß dem Nutzerendgerät (6) die Funktionseinheiten
Netzkoppler (10), Frequenzweiche oder Filter (34), re-
10 gelbarer Low-Noise-Eingangsverstärker (23), IQ-
Demodulator (11), Modulator (9), regelbarer Ausgangs-
verstärker (22), Entzerrer oder Störsignal-
Unterdrückungseinheit (24), CDMA-Prozessor (18), Ka-
nalcoder(-decoder (25), Sprach-/Datenmultiplexer (26),
Sprach- und Bedieninterface (27), Dateninterface (28),
15 SIM (subscriber identity module) (30), Geräte-
identifikationskennungseinheit (29), Mikroprozessor
(31), zentrale Taktversorgungseinheit (32), Synchroni-
sationseinrichtung (33), Notstromversorgungseinheit
oder Stromversorgungseinheit (35) sowie Regeleinrich-
20 tungen zur Regulierung des Empfangs- und Sendepiegels
zugeordnet sind.

18. Anordnung nach Anspruch 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
25 daß der CDMA-Prozessor (18) zum Spreizen der Daten und
zum Aufprägen einer Richtungskennung mit diesem zuge-
wiesener Spreizungssequenz, der Modulator (9) zum Auf-
modulieren dieser Signale auf eine Trägerfrequenz, der
Verstärker (22) zur Anpassung des beim Empfänger not-
30 wendigen Eingangspegels für ein Optimales Korrelato-
rergebnis und der Netzkoppler (10) zur Einspeisung des
gespreizten und richtungskodierten Datenstromes in die
Niederspannungsleitung (2) zur Weiterleitung an die
Signalaufbereitungseinheit (7) oder die Netzübergangs-
35 einheit (8) vorgesehen ist.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Aufbau der Signalaufbereitungseinheit (7) im
wesentlichen dem des Nutzerendgerätes (6) entspricht,
5 wobei die Signalverarbeitungseinheiten und ggf. Teile
der Taktversorgungseinheit und der Synchronisations-
einrichtung entsprechend der Anzahl der zu regenerie-
renden Kanäle multipliziert mit der Anzahl der Signal-
10 richtungen ausgelegt und die fehlerkorrigierten Signa-
le aus dem Kanaldecoder direkt oder über eine Koppel-
matrix (41) in den nächsten Kanaldecoder einspeisbar
sind, und ein über den Mikroprozessor 831) oder einen
kundenspezifischen Schaltkreis verwalteter Wertespei-
15 cher (37) zum Ablegen der aktuellen Kanalzuordnungen
mit entsprechenden Richtungskennungen, der zu nutzen-
den Sequenz und weiterer Informationen zur Signalquel-
le und -senke vorgesehen ist.

20. Anordnung nach Anspruch 19,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Signalaufbereitungseinheit (7) für den Einsatz
im Ortsverteilerkasten 83) entsprechend der Anzahl zu
versorgender Netzteilabschnitte mit zusätzlichen Netz-
25 köpplern, Modulatoren, Demodulatoren, regelbaren Aus-
gangs- und Low-Noise-Eingangsverstärkern, Regelein-
richtungen der Sende- und Empfangssignale sowie Fre-
quenzweichen oder -filter ausgelegt ist.

21. Anordnung nach Anspruch 19 und 20,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der mit dem Entzerrer oder der Störsignal-
Unterdrückungseinheit (24) verbundene CDMA-Prozessor
(18) der Signalaufbereitungseinheit (7) empfangsseitig
einen Integrator (12) und einen Schwellwertdetektor
35 (13) zur Wiedergewinnung der übertragenden Daten bein-
hält, wobei im CDMA-Prozessor (18) ein Multiplizie-

ren des regenerierten Datensignals mit einer Sprei-
zungssequenz (19) und einer Richtungskennung (20) des
zu adressierenden Nutzerendgerätes (6) oder der
Signalaufbereitungseinheit (7) vorgesehen ist.

5

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Aufbau der Netzübergangseinheit (8) dem der
Signalaufbereitungseinheit (7) entspricht, jedoch die
Funktionsgruppen der digitalen Signalverarbeitung (18,
24, 25) und ggf. der Taktversorgung (32) mehrfach,
mindestens aber entsprechend der einfachen Anzahl der
zur übergeordneten Telekommunikationseinrichtung (48)
bereitgestellten Übertragungskanäle zuzüglich der für
jede Niederspannungsleitung benötigten Synchronisati-
onskanäle, ausgelegt sind, und Netzkoppler und Fron-
tends zur Niederspannung entsprechend der Anzahl der
zu versorgenden Niederspannungsbereiche vorgesehen
sind, wobei zur Kanalzuteilung durch Konfiguration der
Koppelmatrix (41) und CDMA-Prozessoren ein Mikropro-
zessorsystem vorgesehen ist.

10

15

20

23. Anordnung nach Anspruch 22,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
die Zuordnung einer Geräteidentifikationskennungsein-
heit sowie eines Wertespeichers zur Speicherung der
Daten aller aktiven Verbindungen, wie Wegeinformation,
Kanalzuordnung, Signalqualität, Nutzerendgeräteken-
nung, genutzte Dienste und zugeordneter Übertragungs-
kanal zur übergeordneten Telekommunikationszentrale.

25

30

24. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Signalaufbereitungseinheiten (7) in oder in
der Nähe von Ortsverteilerkästen (3), Lichtmasten und
Hausanschlußkästen untergebracht sind, wobei der Ab-

35

stand zwischen der Signalaufbereitungseinheiten etwa bei 100 m und in Bereichen starker Dämpfung deutlich darunter liegt.

- 5 25. Anordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 24,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß das übergeordnete Telekommunikationsnetz (48) ein
 Heimatadressenregister (49) und ein Besucherregister
10 (50) zur Verwaltung eines teilmobilen Dienstes, Kon-
 trollregister (61) für die Registrierung der zugelas-
 senen Endgeräte, Überwachungsstationen (52) zur Über-
 wachung des Datenverkehrs mit den Netzübergangs- und
 den Signalaufbereitungseinheiten (8, 7) in Bezug auf
15 Auslastung, Qualität und Verfügbarkeit, ein Koppelnetz
 (56) zur Weiterleitung der Gespräche aus dem Nieder-
 spannungsnetz (35) zu einer Transitstelle (57) oder
 der Initialisierungskanäle zum Mikroprozessorsystem
 (38), einen Server (51) zur Auswahl der kürzesten
20 Übertragungswege (58) zum Teilnehmer und eine Mikro-
 prozessoreinheit (59) zur Festlegung des optimalen
 Übertragungsweges von der Zentrale zum Teilnehmer um-
 faßt.

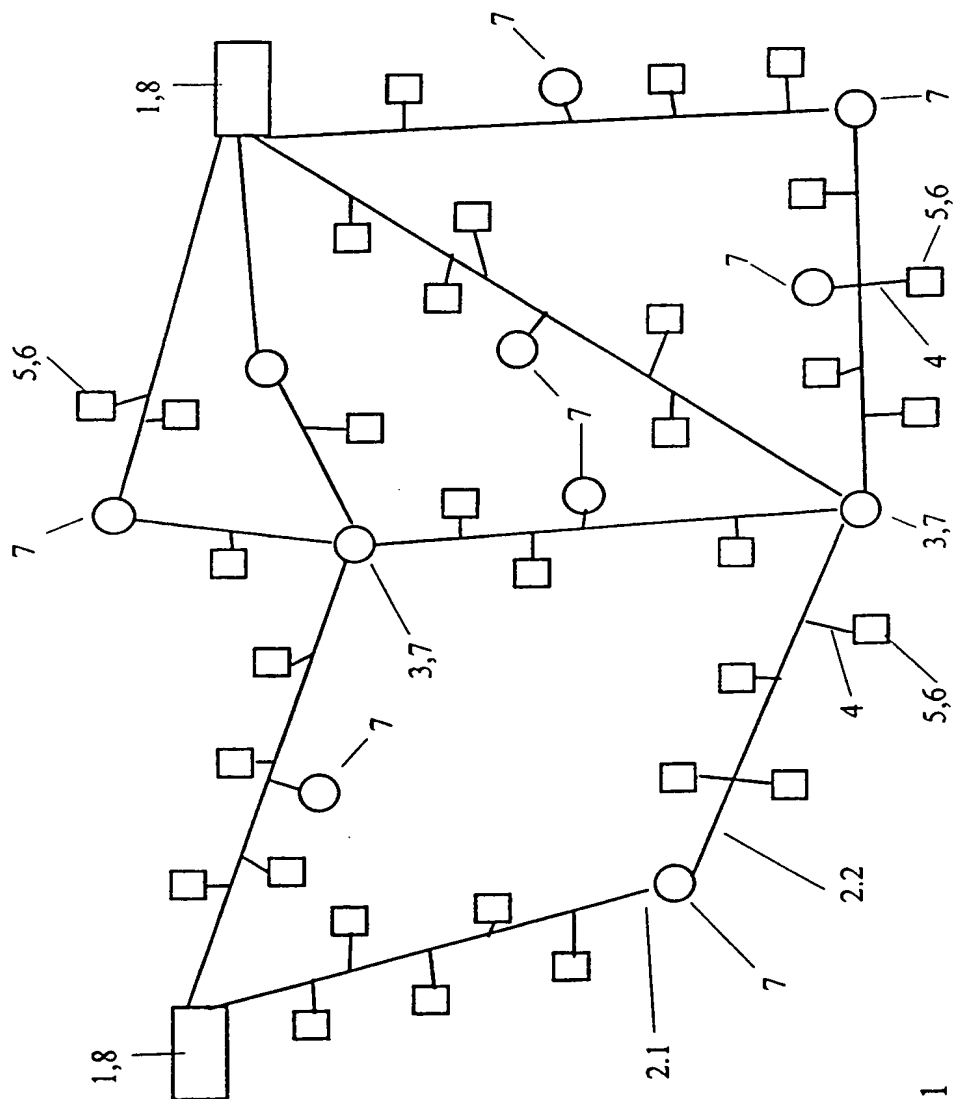


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

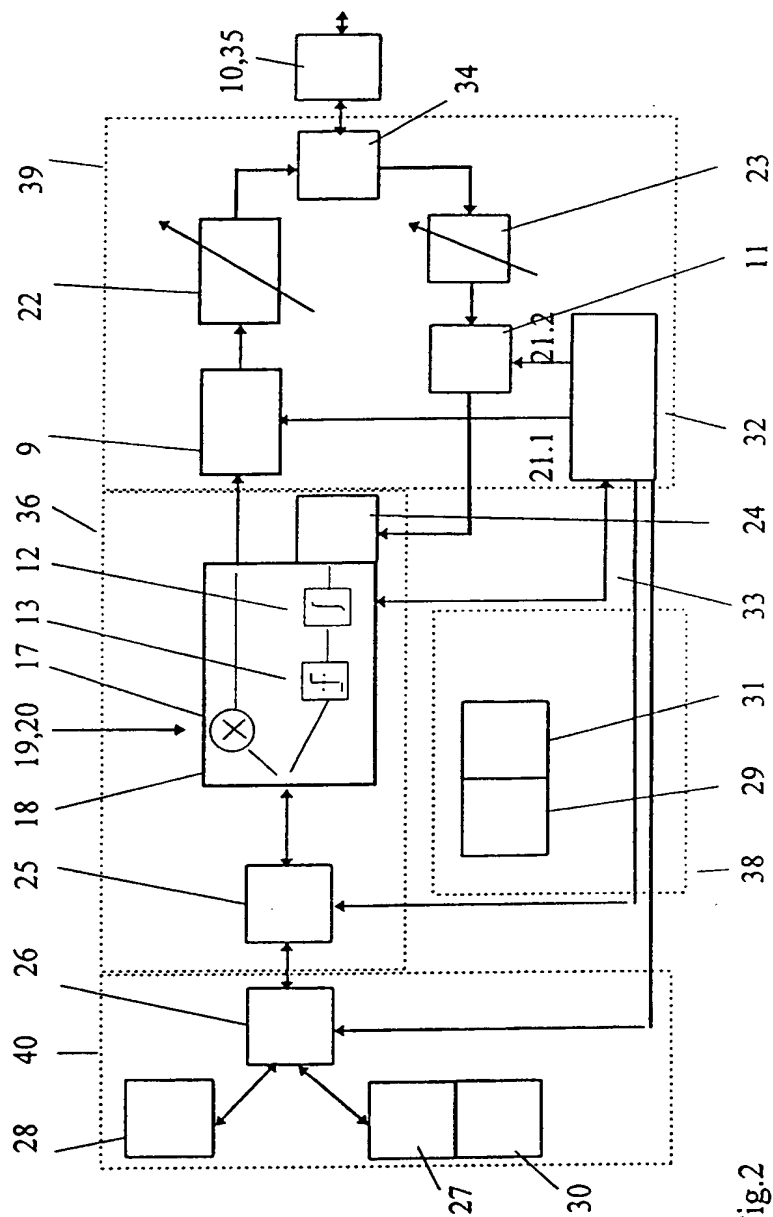


Fig.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

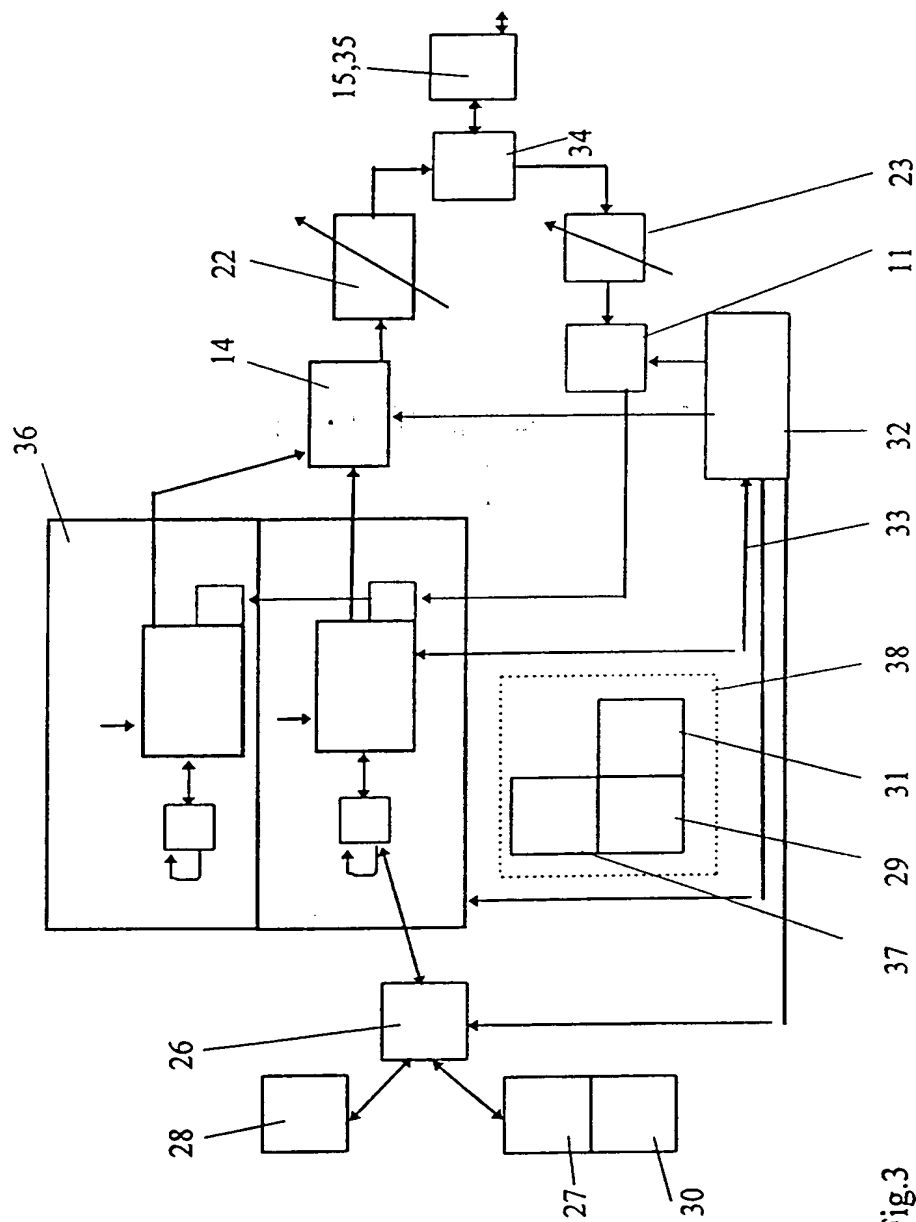


Fig.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

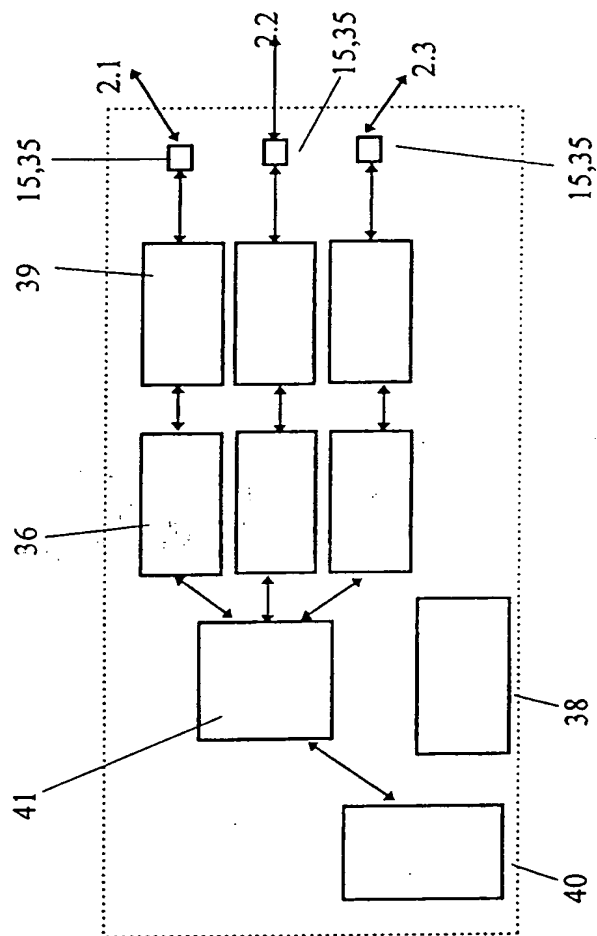


Fig.3a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

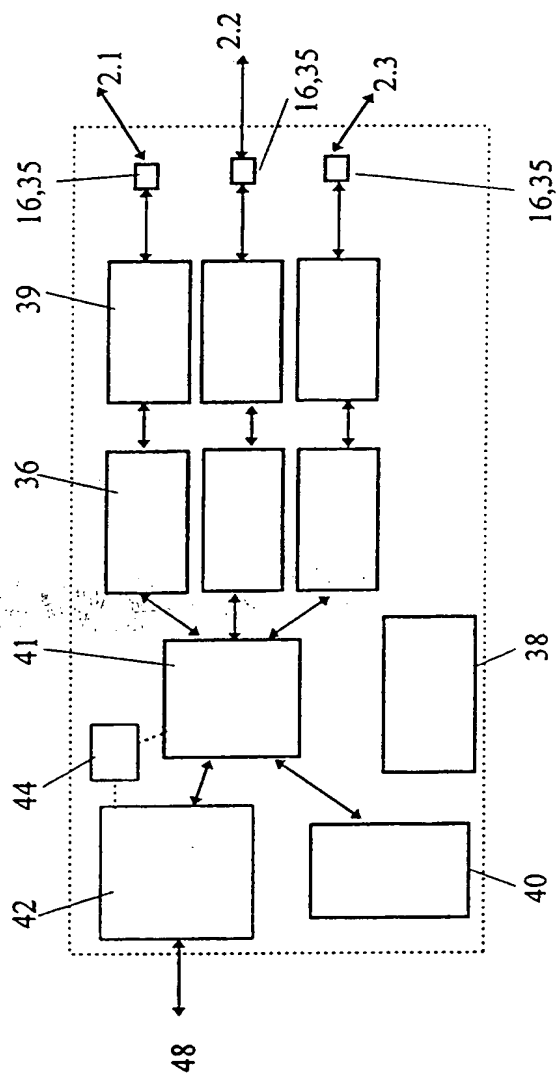


Fig.4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

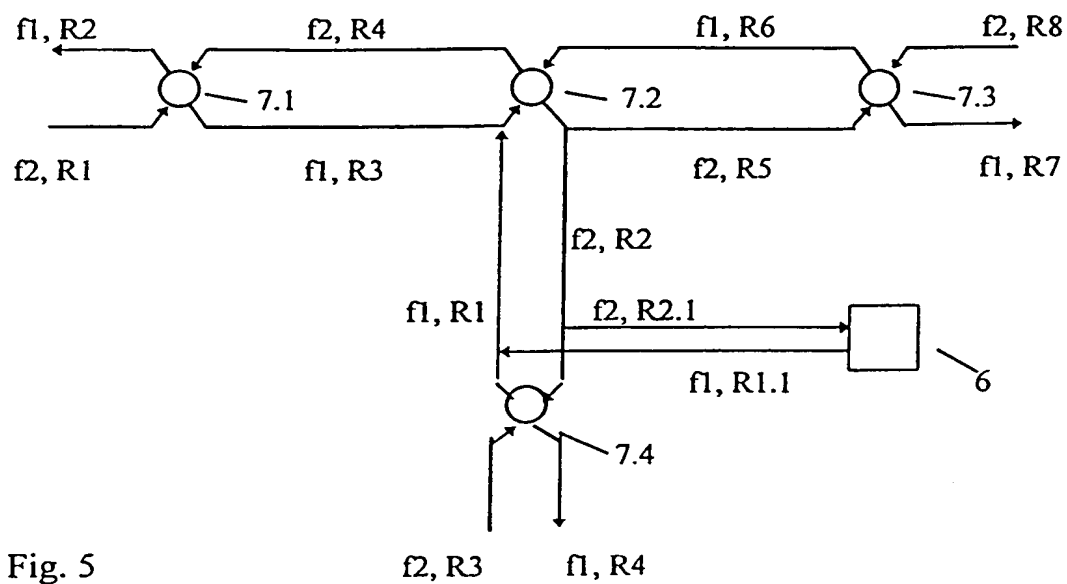


Fig. 5

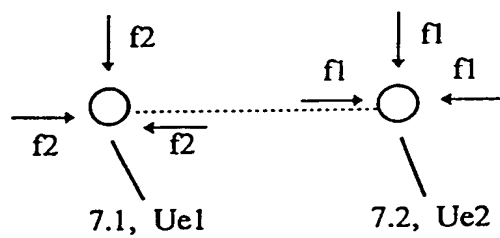


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

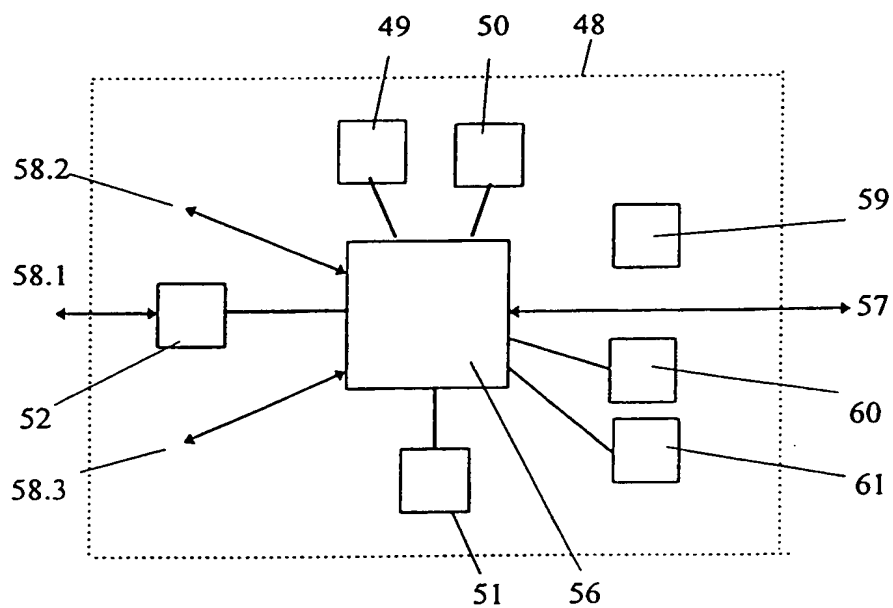


Fig. 7

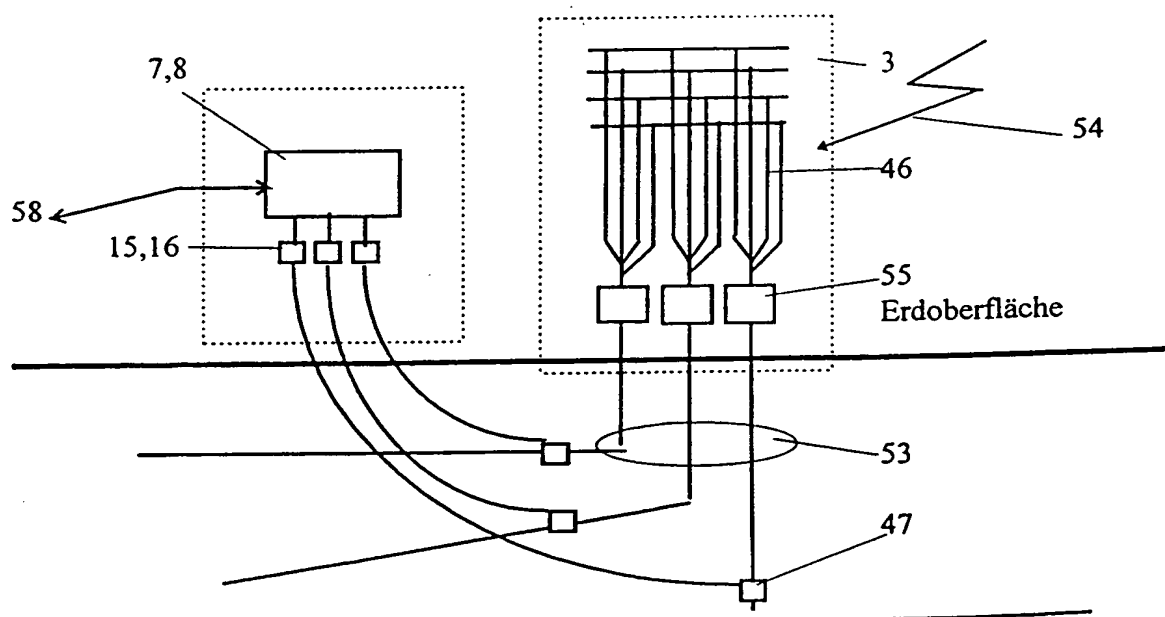


Fig. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Patent Application No

PCT/DE 99/03154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B3/58 H04B3/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 714 193 A (PLESSEY TELECOMM) 29 May 1996 (1996-05-29) page 2, column 1, line 7 - line 45 page 3, column 3, line 18 - column 4, line 4; figure 1	1
A	DE 195 04 587 A (ABB PATENT GMBH) 14 August 1996 (1996-08-14) cited in the application column 3, line 1 - line 39; figure 1	1
A	GB 2 293 950 A (NORTHERN TELECOM LTD) 10 April 1996 (1996-04-10) the whole document	1
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2000

Date of mailing of the international search report

22/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Bossen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/03154

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 735 700 A (NORTHERN TELECOM LTD) 2 October 1996 (1996-10-02) abstract page 2, column 1, line 48 -column 2, line 26 page 3, column 3, line 18 -column 4, line 21; figures 2,3</p>	7
A	<p>MASAO NAKAGAWA ET AL: "SPREAD SPECTRUM FOR CONSUMER COMMUNICATIONS" IEICE TRANSACTIONS,JP,INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, vol. E74, no. 5, 1 May 1991 (1991-05-01), pages 1093-1102, XP000258502 ISSN: 0917-1673 page 1095, left-hand column, line 4 - line 17; figure 3 page 1095, right-hand column, line 17 - line 23; figure 8</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0714193 A	29-05-1996	GB 2295521 A, B US 5745552 A	29-05-1996 28-04-1998
DE 19504587 A	14-08-1996	EP 0731570 A	11-09-1996
GB 2293950 A	10-04-1996	NONE	
EP 0735700 A	02-10-1996	GB 2299494 A JP 8316886 A US 5726980 A	02-10-1996 29-11-1996 10-03-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B3/58 H04B3/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 714 193 A (PLESSEY TELECOMM) 29. Mai 1996 (1996-05-29) Seite 2, Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 45 Seite 3, Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 4; Abbildung 1	1
A	DE 195 04 587 A (ABB PATENT GMBH) 14. August 1996 (1996-08-14) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 39; Abbildung 1	1
A	GB 2 293 950 A (NORTHERN TELECOM LTD) 10. April 1996 (1996-04-10) das ganze Dokument	1
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

15. Februar 2000

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

22/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Bossen, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 735 700 A (NORTHERN TELECOM LTD) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Zusammenfassung Seite 2, Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 2, Zeile 26 Seite 3, Spalte 3, Zeile 18 -Spalte 4, Zeile 21; Abbildungen 2,3	7
A	MASAO NAKAGAWA ET AL: "SPREAD SPECTRUM FOR CONSUMER COMMUNICATIONS" IEICE TRANSACTIONS,JP,INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, Bd. E74, Nr. 5, 1. Mai 1991 (1991-05-01), Seiten 1093-1102, XP000258502 ISSN: 0917-1673 Seite 1095, linke Spalte, Zeile 4 - Zeile 17; Abbildung 3 Seite 1095, rechte Spalte, Zeile 17 - Zeile 23; Abbildung 8	1

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03154

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0714193 A	29-05-1996	GB 2295521 A,B US 5745552 A	29-05-1996 28-04-1998
DE 19504587 A	14-08-1996	EP 0731570 A	11-09-1996
GB 2293950 A	10-04-1996	KEINE	
EP 0735700 A	02-10-1996	GB 2299494 A JP 8316886 A US 5726980 A	02-10-1996 29-11-1996 10-03-1998

This Page Blank (uspto)